Disciplina de Interfaces Pessoa-Máquina
2008/2009

IronGadget

Grupo 73

http://web.ist.utl.pt/~ist158386/IPM/

Tiago Garcia	Nuno Bento	João Aires
58386	58486	58537
tiago.garcia@ist.utl.pt	nuno.bento@ist.utl.pt	joao.aires@ist.utl.pt

Sumário

Este projecto consistiu no desenvolvimento da interface de um dispositivo chamado IronGadget e dirigido a pessoas que praticam desporto e necessitam de medir vários indicadores durante essa prática, em especial atletas de alta competição. Trata-se de um dispositivo para colocar no pulso e com uma navegação baseada em menus simples e compactos, recorrendo exclusivamente a hardware (botões físicos) para interacção. Muitos menus do programa foram alterados ao longo do ciclo de desenvolvimento devido a sugestões e observações provenientes das várias avaliações às quais os protótipos do sistema foram sujeitos, no entanto a estrutura e ideal inicial de criar um software de fácil utilização num pequeno ecrã foram mantidos. Com isto conseguimos manter a funcionalidade essencial do aparelho inalterada e apresentar um produto que o nosso público-alvo achou interessante e, essencialmente, útil para a utilização regular durante a prática de desporto.

1. INTRODUÇÃO

O objectivo deste projecto consistia em idealizar e criar um dispositivo (e correspondente interface) que pudesse ser utilizado por qualquer praticante de desporto, em especial atletas de alta competição, durante as suas provas e lhes permitisse não só monitorizar vários indicadores importantes durante o seu treino, mas também guardar essa informação para posterior visualização e comparação com outros resultados obtidos.

O IronGadget é revolucionário em várias áreas:

- É muito compacto, o suficiente para ser utilizado no pulso e não ser um incómodo para o atleta na prática da actividade. Apesar disto apresenta um ecrã com uma boa resolução e que permite apresentar a informação suficiente para cada situação.
- Incorpora num único dispositivo um grande leque de funcionalidades que de outra maneira só seriam conseguidas recorrendo a vários dispositivos diferentes e menos compactos. Como exemplo disto, o IronGadget incorpora medidores de pulsação, tensão arterial, ritmo cardíaco, temperatura, entre outros, todos num único aparelho que não interfere com a prática da actividade física e pode, portanto, ser utilizado livremente durante provas e treinos.
- Permite programar treinos no próprio dispositivo ou criá-los num PC com o software apropriado e depois transferi-los para o IronGadget ou vice-versa. Estes treinos podem ir desde treinos simples, constituidos apenas por um tipo de prova (e.g. Corrida), a treinos muito complexos, com várias

provas e com medição de vários tipos de indicadores durante a prova.

- A informação dos treinos pode ser guardada e mais tarde utilizada para comparação e/ou como valor de referência para novos treinos. Permitindo manter um historial da evolução do atleta ao longo do tempo.

Todo o projecto foi criado recorrendo à plataforma Flash e linguagem ActionScript 2.0 o que nos permitiu desenvolver uma interface funcional e com aspecto agradável, desde as cores aos ícones, passando pelas animações todas contribuem para uma experiência visualmente agradável sem interferir com a funcionalidade e usabilidade da interface. Apesar de não possuirmos conhecimento prévio das ferramentas utilizadas conseguimos desenvolver a interface relativamente rápido.

Nos capítulos seguintes discutimos de forma mais profunda as fases pelas quais passou o desenvolvimento do dispositivo e as decisões tomadas ao longo do ciclo de desenvolvimento.

2. ANÁLISE DE TAREFAS

2.1. CONCLUSÕES DO QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE DE TAREFAS

Antes de efectuarmos o questionário de análise de tarefas já tínhamos pensado um no IronGadget, tanto em termos de funcionalidade como em termos de aspecto/interacção, no entanto não tínhamos soluções concretas, especialmente no que toca ao aspecto do dispositivo. Consideramos que os resultados obtidos no questionário foram especialmente importantes para nos elucidar o que é que o nosso público-alvo prefere nesta área.

De seguida são apresentadas as conclusões mais importantes que retirámos dos nossos questionários.

A primeira grande conclusão que tirámos do nosso questionário foi de certa forma curiosa para nós. Reparámos que apesar de grande parte dos nossos inquiridos não praticar a sua modalidade desportiva como profissão (ver Gráfico 1), uma grande percentagem desses mesmos inquiridos utiliza dispositivos de medição (de um ou mais indicadores) durante o seu treino. Como se pode ver no Gráfico 2: 46,67% dos inquiridos diz utilizar esses dispositivos sempre que pratica o seu treino (resposta d); enquanto 33,33% diz que utiliza esses dispositivos mais de 50% das vezes que pratica exercício (resposta c); apenas 20% dos inquiridos dizem utilizar esses aparelhos menos de 50% das vezes (sendo que apenas 6,67% nunca os utiliza).

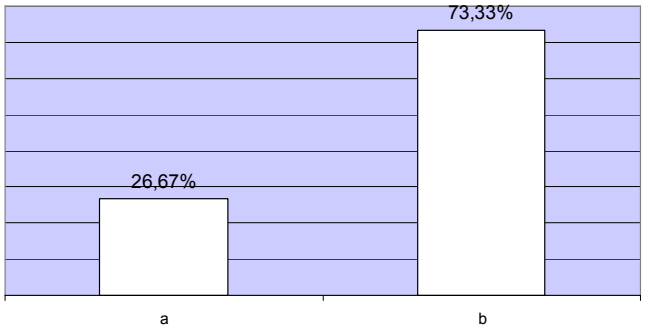


Gráfico 1

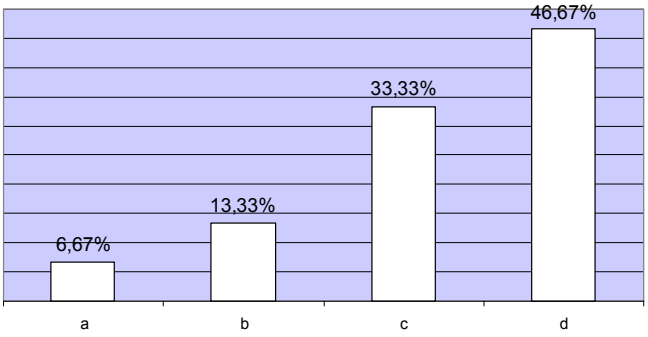


Gráfico 2

É também importante notar que à pergunta "Sente necessidade de utilizar um dispositivo que monitorize todos os indicadores atrás referidos ?" a maioria dos inquiridos responderam que "Sim" (60%). Estes resultados levam a crer que um dispositivo com as características do IronGadget deverá agradar a bastantes atletas e ser bastante procurado.

Tal como já foi referido, as respostas dos inquiridos às perguntas relativas ao aspecto do dispositivo foram as mais importantes. A primeira dessas respostas prende-se com a preferência dos inquiridos relativamente ao tamanho do dispositivo, como se pode ver no Gráfico 3, 66,67% dos inquiridos afirma preferir um dispositivo de tamanho mais reduzido (resposta b) contra 33,33% que afirma preferir um dispositivo grande que permita mostrar muita informação ao mesmo tempo. Isto veio confirmar a nossa ideia inicial de que um dispositivo de pequena dimensão seria a melhor opção pois seria menos "incomodativo" durante as provas e treinos.

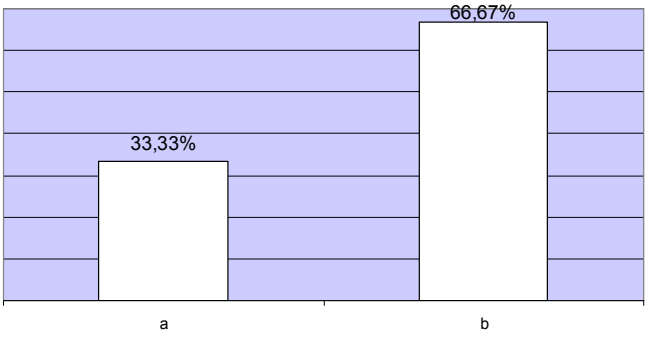


Gráfico 3

Igualmente importante é a conclusão que tiramos em relação à maneira como os utilizadores preferem interagir com o dispositivo, pergunta à qual 46,67% dos inquiridos diz preferir um dispositivo baseado num ecrã táctil (resposta b do Gráfico 4). Este resultado, ao contrário do anterior deixou-nos um pouco surpresos pois considerávamos que a utilização de ecrã táctil não seria prática para este tipo de dispositivo por vários motivos. Apesar do resultado desta pergunta, acabámos por não optar pelo ecrã táctil por razões que explicamos mais à frente.

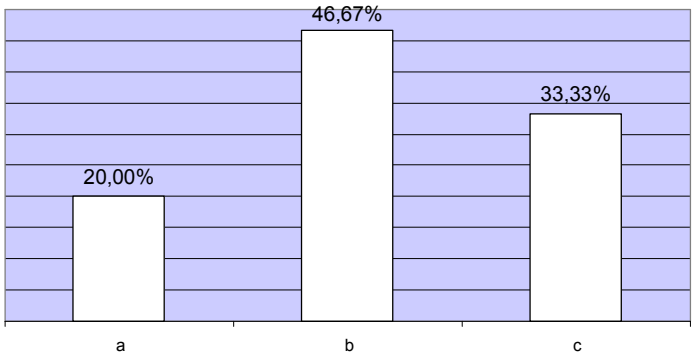


Gráfico 4

O último aspecto importante relativamente à fisiologia do dispositivo prende-se com a localização do mesmo. Colocámos esta mesma pergunta aos nossos inquiridos e chegámos a conclusão que a grande maioria preferia ter o aparelho no pulso (resposta a), ainda que alguns preferissem tê-lo no antebraço (resposta b) ou ainda no braço (resposta c). Nenhum dos inquiridores demonstrou interesse em utilizar o dispositivo na cintura, no peito ou ainda na coxa. Estes resultados são visíveis no Gráfico 5.

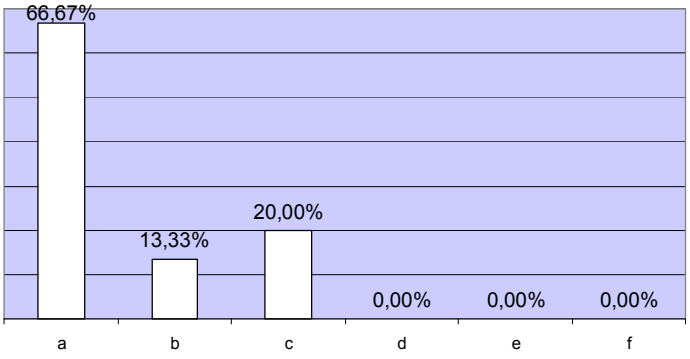


Gráfico 5

A última pergunta do nosso questionário ("Considerando que o dispositivo seguia as especificações que disse preferir nas perguntas anteriores, estaria disposto a adquirir um ?") permitiu-nos ter a certeza que o IronGadget seria efectivamente bem-vindo no mercado, desde que o seu preço não fosse elevado (resposta b), apenas 6,67% das pessoas não considerariam comprá-lo (independentemente do preço). O Gráfico 6 ilustra estes resultados.

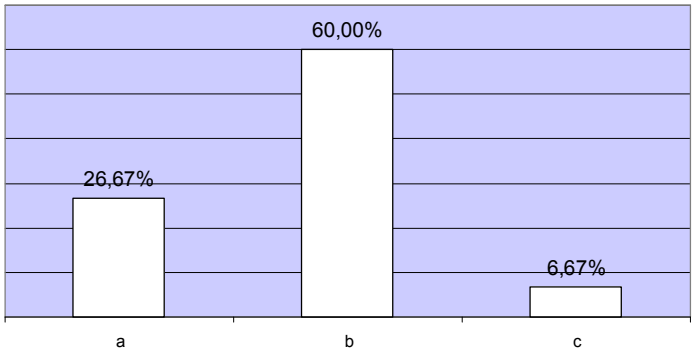


Gráfico 6

2.2. RESPOSTA ÀS 11 PERGUNTAS

1. Quem vai utilizar o sistema? Pessoas relativamente jovens que praticam desporto regularmente e que, na sua maioria, já utilizam outros aparelhos de medição nos seus treinos.

2. Que tarefas executam actualmente? Praticam várias modalidades desportivas e utilizam, como auxilio ao seu treino, aparelhos como cronómetros ou aparelhos para medir a tensão, entre outros.

3. Que tarefas são desejáveis? Visualizar e medir vários indicadores como o tempo da prova, o ritmo cardíaco, a tensão arterial, etc. E ainda poder guardar valores de provas e pontuações para posterior consulta.

4. Como se aprendem as tarefas? Através da leitura do Manual do Utilizador e da experiência adquirida por aparelhos semelhantes já utilizados pelo utilizador (e.g. cronómetros).

5. Onde são desempenhadas as tarefas? Em ambientes utilizados para a prática de desporto como pistas de atletismo, ao ar livre (cidade ou campo) e piscinas. Todos estes lugares têm condições de luz, ruído ou humidade diferentes, mas todos eles devem ser tomados em conta.

6. Relações entre utilizadores e informação? O aparelho guarda diversa informação relativa ao utilizador (recordes pessoais, níveis limite para alguns indicadores, etc.), informação essa que é pessoal e intransmissível.

7. Que outros instrumentos tem o utilizador? Cada utilizador possui instrumentos específicos para a sua actividade desportiva, vários aparelhos de medição e ainda um PC para análise dos dados.

8. Como comunicam os utilizadores entre si? A comunicação pode ser verbal ou através de sinais previamente combinados, dependendo do desporto e/ou da situação.

9. Qual a frequência de desempenho das tarefas? Para os treinos, varia com a modalidade e com o grau de exigência do atleta, sendo a média de 3 vezes por semana. A frequência das provas varia com a modalidade em questão.

10. Quais as restrições de tempo impostas? Variante com a modalidade, em algumas o tempo é importante, noutras é irrelevante.

11. Que acontece se algo correr mal? Em caso de treino pode-se recomeçar; em caso de prova tenta-se recuperar o máximo possível.

3. MODELO CONCEPTUAL

3.1. METÁFORAS

O IronGadget contém funcionalidades de vários aparelhos actualmente disponíveis e tenta unificá-los no mesmo dispositivo, de seguida é apresentada uma lista desses aparelhos e das funcionalidades que o IronGadget apresenta.

- **Relógio** com cronómetro e despertador, para controlo do tempo e pela forma como o dispositivo se apresenta;
- **Esfignomanómetro**, para controlo da tensão arterial e do ritmo cardíaco;
- **Termómetro**, para medir a temperatura;
- **Barómetro**, para medir a pressão atmosférica;
- **Anemómetro**, para medir a velocidade e direcção do vento;
- **Medidor da humidade do ar;**
- **GPS**, para controlo da posição (útil também para calcular velocidades);
- **Leitor deMP3**, para poder ouvir músicas durante os treinos ou provas;
- **Agenda Electrónica**, para programar treinos, datas de competições e guardar informações variadas.

3.2. CONCEITOS

Alguns dos conceitos relacionados com o IronGadget estão listados abaixo.

Objectos: Competição, prova, treino, agenda, datas, resultados , cronómetro, velocidade, espaço, música, alerta, vento, tensão arterial, ritmo cardíaco, temperatura, pressão atmosférica, humidade, velocidade, valores.

Atributos: Duração, volume, força, direcção, média, instantânea, percorrido, por percorrer, máximo, mínimo, crítico, corporal, atmosférica.

Acções: consultar, definir, programar, guardar, activar, medir, analisar, ouvir, transferir, reproduzir

3.3. MAPEAMENTO

Esta secção apresenta uma relação compreensível entre as metáforas utilizadas em 3.1 e os conceitos de 3.2.

- Consultar valores máximos e mínimos é como consultar uma agenda
- Definir valores críticos é como tomar uma nota importante numa agenda
- Activar um alerta é como utilizar o despertador de um relógio
- Consultar resultados anteriores é como consultar uma agenda
- Programar treino é como escrever/definir uma lista de afazeres numa agenda
- Guardar datas importantes é como apontar uma data na agenda
- Activar cronómetro é como usar o cronómetro de um relógio
- Medir tensão arterial e ritmo cardíaco é como usar um Esfignomanómetro
- Medir temperatura corporal e temperatura atmosférica é como usar um termómetro
- Medir pressão atmosférica é como usar um barómetro
- Medir humidade do ar é como usar um aparelho de medição da humidade do ar
- Medir a velocidade e o espaço percorrido é como usar um GPS
- Ouvir música é como usar um leitor de MP3
- Saber a direcção e força do vento é como usar um Anemómetro
- Transmitir resultados e informações (por exemplo, para computadores para analisar dados com programas especializados) é como sincronizar Agenda Electrónica com o computador

3.4. RELAÇÕES ENTRE CONCEITOS

A lista abaixo apresenta a relação que pode ser feita entre os vários conceitos apresentados em 3.2.

- Valores podem ser máximos, mínimos ou críticos
- Valores podem ser consultados
- Valores críticos podem ser definidos
- Um alerta pode ser activado
- Um alerta pode ser dado caso sejam atingidos valores críticos
- Uma competição tem várias provas
- Uma prova tem um resultado
- Resultados podem ser consultados
- Uma prova tem uma duração
- Um treino tem uma duração
- Um treino pode ser programado
- Uma prova tem uma data
- Datas podem ser guardadas na agenda
- O cronómetro pode ser activar
- A tensão arterial pode ser medida
- O ritmo cardíaco pode ser medido
- A temperatura pode ser corporal ou atmosférica
- A temperatura pode ser medida

- A pressão atmosférica pode ser medida
- A humidade do ar pode ser medida
- A velocidade pode ser média ou instantânea
- A velocidade pode ser medida
- O espaço pode estar percorrido ou ainda por percorrer
- O espaço pode ser medido.
- O vento tem uma direcção e uma força
- O vento pode ser analisado
- A música é reproduzida segundo um determinado volume
- A música pode ser ouvida
- Resultados e valores podem ser transferidos

3.5. 3 TAREFAS

3.5.1. TAREFA 1

Descrição: Visualizar o resultado obtido na última prova de bicicleta e programar o dispositivo para o avisar quando faltarem 15 minutos para esse tempo. Reiniciar o relógio da prova de estrada quando começar a corrida.

Desempenho: Não mais que 3 minutos. Não mais que 2 erros.
Esta tarefa consiste apenas na visualização de informação que está guardada e que deverá ser de fácil e rápido acesso. A programação do dispositivo (tanto para o aviso como para o "*restart*" do relógio) deverá também ser rápida e simples. Apesar de se tratarem de tarefas diversas deverão ser todas de fácil e rápido acesso no dispositivo pelo que não deverão ser dados muitos erros por parte do utilizador na execução das mesmas. No entanto, esta diversidade de opções deverá ser responsável por um tempo de execução de certa forma elevado.

Satisfação: A oportunidade de visualizar resultados anteriores e de ter avisos e opções de execução automáticas de certas tarefas, sem no entanto ter muito trabalho para a programação do aparelho dá ao utilizador um sentimento de satisfação por não perder tempo de treino com coisas inúteis.

Cenário de Actividades: O Joaquim pratica triatlo e hoje pretende focar o seu treino nas fases de Bicicleta e Corrida que são as componentes em que é mais fraco. Antes de começar o seu treino decide verificar no IronGadget qual o tempo que obteve na sua última prova, na fase de Bicicleta. Depois de saber esse tempo programa o IronGadget para, durante a prova, o avisar 15 minutos antes de atingir o tempo da sua última prova. E como quer ter a certeza de quanto tempo gastou em cada fase do treino (Bicicleta e Corrida) programa ainda o IronGadget para reiniciar automaticamente o relógio aquando da mudança de Bicicleta para Corrida. Durante o treino de Bicicleta, o Joaquim recebe um alerta do IronGadget de que faltam 15 minutos para atingir o seu último tempo, perante isto ele decide aumentar um pouco o ritmo para garantir que consegue bater o seu tempo antigo. Treze minutos e 37 segundos mais tarde o Joaquim termina a prova de Bicicleta e passa para a prova de Corrida e o relógio da prova volta automaticamente a zero.

3.5.2. TAREFA 2

Descrição: Programar um treino com 20 minutos de corrida e 10 km de bicicleta. Definir ainda que a velocidade média do treino deve ser contabilizada e que o ritmo cardíaco deve ser medido constantemente activando o alerta sonoro no caso dos valores limite serem ultrapassados.

Desempenho: Não mais do que 2 minutos. 1 erro
Esta tarefa deve ser bastante "fluida" na maneira como é realizada por ser realizada toda sobre o mesmo conceito (o treino) sendo que não deverá dar origem a muitos erros

Satisfação: O utilizador sente-se satisfeito por ter programado um treino bastante "requintado" de forma rápida e simples.

Cenário de Actividades: O Joaquim chega à pista de treino e decide usar o seu IronGadget para programar o seu treino matinal. Define que quer fazer 20 minutos de corrida seguidos de 10 km de bicicleta. Como está a treinar para uma prova importante, programa o dispositivo para que este meça a sua velocidade média e por medida de precaução que verifique o seu ritmo cardíaco em intervalos de 10 minutos. De seguida inicia a prova. A meio da prova, o Joaquim é alertado de que atingiu os valores críticos do seu ritmo cardíaco, pelo que abranda o ritmo do treino. Pouco tempo depois, os valores voltam ao normal e o Joaquim termina o seu treino.

3.5.3. TAREFA 3

Descrição: Transferir para o IronGadget um ficheiro de treino. De seguida editar esse mesmo treino para que enquanto este decorre se contabilizem somente a velocidade média e instantânea, a temperatura exterior e ainda o batimento cardíaco do atleta. Editado o treino, transferi-lo de novo para outro dispositivo. No final, activar esse treino.

Desempenho: 2 ou 3 minutos. 1 ou 2 erros
Mais uma vez, a tarefa embora possa parecer complexa, pode ser realizada sem grandes complicações. O tempo que poderá demorar e os erros que poderão ocorrer são justificados pelo facto de haver muito a programar.

Satisfação: O utilizador percebe que com apenas alguns minutos pode obter dados de um determinado período e, sem complicações, fazer uma análise mais detalhada com recurso a programas da especialidade. Fica satisfeito por ver que o dispositivo permite a realização de tantas tarefas ao mesmo tempo.

Cenário de Actividades: O Joaquim vai treinar usando um protocolo de treino que um colega criou no seu IronGadget. Para isso dirige-se à Costa de Caparica com o objectivo de treinar no mar e na areia, onde há corrente e maior dificuldade de mobilidade, dando portanto azo a uma maior progressão. Antes de começar, transfere para o dispositivo o treino criado pelo João. De seguida edita esse mesmo treino para verificar a temperatura da água, ir calculando o espaço percorrido, assim como as velocidades médias, instantânea e instantânea máxima do utilizador, e ainda verificar o batimento cardíaco. Após terminada a edição, transfere para o João o treino com as alterações, para poderem partilhá-lo e activam-no para começarem a treinar.

4. EVOLUÇÃO DOS PROTÓTIPOS

Nesta secção são enumeradas os vários protótipos do dispositivo, os erros mais importantes detectados nas correspondentes avaliações Heurísticas e a sua influência para o desenvolvimento do projecto.

4.1. PROTÓTIPO DE BAIXA FIDELIDADE (PBF)

Com base nos resultados e conclusões dos questionários de análise de tarefas, e depois de criado o modelo conceptual do projecto, começou-se por desenhar o Protótipo de Baixa Fidelidade para o IronGadget. Em geral podemos dizer que este protótipo estava bastante fiel ao resultado obtido no final, mais parecido do que nós imaginávamos que seria possível na altura.

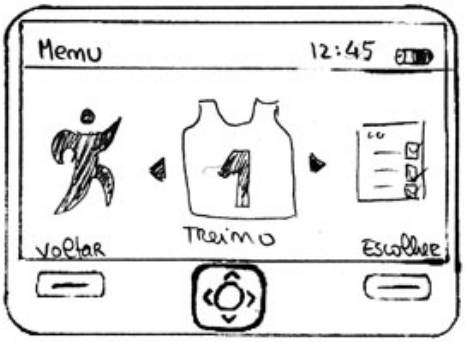


Imagem 1

A Imagem 1 mostra o aspecto do menu principal do IronGadget no PBF, como se poderá ver mais para a frente neste relatório a estrutura e aspecto geral da interface manteve-se inalterada desde esta iteração.

Em cada menu a navegação era feita recorrendo as teclas direccionais (direita/esquerda para o menu principal e cima/baixo para os restantes menus), sendo as teclas da esquerda e direita usadas como seleccionar ou voltar, consoante o menu onde estamos. Utilizámos este esquema, porque considerámos que torna a navegação uniforme ao longo do dispositivo e fácil de entender.

A grande parte dos erros encontrados na avaliação deste protótipo prendiam-se com a falta de flexibilidade própria da demonstração de um PBF, o facto de estarmos a mostrar algo que não é interactivo faz com que não seja possível ter noção de certas coisas como a navegação nos menus, o facto de as setas indicadoras de mais opções se esconderem quando se entra em modo de edição, ou a visualização do estado do sistema durante as várias operações, só para nomear algumas. Houveram no entanto erros encontrados que nos pareceram importantes e que foram mais tarde corrigidos, como por exemplo: adicionar uma opção para utilizar automaticamente o tempo da última prova na criação de um treino, mostrar o nome das opções do menu principal para além da opção seleccionada, adicionar opções de ajuda.

4.2. 1º PROTÓTIPO FUNCIONAL

Os dados desta secção dizem respeito à segunda versão deste protótipo, a versão que permitia efectuar as três tarefas acima descritas.

Como se pode ver na Imagem 2 este protótipo foi uma evolução considerável em relação ao anterior, em particular porque deixou de ser um protótipo em papel para ser uma versão mais "real", por isso muito mais parecido com a versão final.

Imagem 2

A Imagem 3 ilustra bem as diferenças de aspecto entre as duas versões, como seria de esperar esta versão possui um aspecto muito mais agradável por causa das cores. Os ícones utilizados para o menu principal não são ainda versões finais, são apenas "placeholders", daí o aspecto deslocado que estes podem fazer transparecer.

Apesar das mudanças visuais, a funcionalidade central, incluindo as funções das teclas, permaneceu inalterada entre os dois protótipos.

Após a avaliação Heurística foram encontrados alguns erros ainda decorrentes do protótipo anterior, erros esses que por considerarmos de menor relevância para esta fase do desenvolvimento acabaram por permanecer inalterados, mas a maior parte foi corrigida. Com a transição de papel para aplicação "real" foram obviamente introduzidos alguns erros novos. Um exemplo de um erro recorrente é a falta de ajuda no dispositivo. Embora mais uma vez tenham sido encontrados erros de pequena dimensão como nomes errados para alguns menus, ou a ausência de setas indicadoras de esquerda ou direita no menu principal, mais uma vez foram também encontrados erros de alguma gravidade. Alguns desses erros são os seguintes:

- ao adicionar uma prova é impossível voltar atrás e cancelar as opções, sendo que o utilizador tinha de remover o treino adicionado se não o quisesse;
- a inserção de tempo na criação de uma prova estava limitada a uma unidade (minutos), e se o utilizador quisesse introduzir um valor muito alto tornava-se incómodo ter de carregar muitas vezes na mesma tecla para o conseguir;

- talvez o maior erro de todos era que o programa não verificava se os dados tinham sido alterados, e quando o utilizador cancelava algumas alterações não lhe era perguntado se as queria gravar.

Como veremos no protótipo seguinte estes erros foram muito importantes e levaram a alterações substanciais na funcionalidade do programa.

4.3. 2º PROTÓTIPO FUNCIONAL

Neste protótipo o foco principal foi na correcção de alguns dos erros detectados na avaliação Heurística anterior. Tal como já foi referido no final da secção anterior, estas mudanças tiveram um grande impacto no programa pois levaram a alterações na funcionalidade central do programa no que diz respeita à navegação.

Imagem 3

A imagem anterior ilustra o mesmo ecrã no primeiro protótipo funcional (à esquerda) e no segundo protótipo funcional (à direita), é imediato ver que as opções dos botões foram alteradas para a acomodação de um terceiro botão. A inserção deste terceiro botão foi a maior mudança efectuada ao programa em todo o ciclo de desenvolvimento. Embora inicialmente tivéssemos optado por um modelo constituído por 4 teclas direccionais e 2 de selecção, a verdade é que com o crescimento de complexidade da aplicação e como foi sugerido pelas avaliações Heurísticas este modelo não resultava para tudo o que queríamos fazer com a aplicação. Assim sendo o IronGadget passou a ter 3 teclas de selecção. Isto trouxe simplicidade e uniformidade à interface, no sentido em que agora, a tecla da esquerda passava a estar sempre associada com opções de voltar atrás sem gravar (Voltar/Cancelar), a tecla da direita passava a estar associada a opções de continuar e/ou gravar (Seleccionar/Confirmar) e a tecla central passava a funcionar como tecla de escolha, ou em alguns casos como atalho da tecla da direita.

Outra adição/correcção importante nesta versão foi a criação de ecrãs de confirmação de "sair sem gravar" que dotaram o IronGadget de uma melhor capacidade de evitar erros.

Imagem 4

De notar ainda a inclusão de ajuda no dispositivo. A Imagem 4 demonstra como a ajuda foi implementada, foi necessário adicionar ainda mais um botão ao dispositivo (colocado de lado) de maneira a integrar a ajuda sem

comprometer o funcionamento da restante interface. Este novo botão funcionava como "toggle", ao carregar aparecia a ajuda no ecrã e a navegação podia continuar normalmente até que o utilizador decidisse desligar novamente a ajuda quando já não precisasse dela. Embora não perceptível na imagem, a ajuda mudava entre ecrãs e/ou opções, sendo por isso contextual, que consideramos um factor importante.

A avaliação do 2º protótipo funcional baseou-se em testes informais com possíveis utilizadores do sistema. Apesar de se tratar de uma avaliação informal e não realizada por peritos, conseguimos detectar mais alguns erros na aplicação e algumas falhas na usabilidade da mesma. São alguns desses erros:

- quando se entrava em modo de edição de um campo, não era possível retomar o valor anterior a não ser que se colocasse esse valor manualmente, isto foi alterado adicionando a opção "Cancelar" para a tecla de selecção esquerda;
- no ecrã de Medições apesar de as opções serem gravadas muitos utilizadores voltavam a entrar no ecrã para verificar se estas estavam realmente gravadas, para corrigir isto foi adicionado um botão de "Confirmar" e outro de "Cancelar" em que um gravava as opções e o outro não, respectivamente;
- no ecrã de escolha de prova, a escolha de tempo foi alterada para o formato "HH:MM:SS" pois algumas pessoas disseram ser mais intuitivo que a opção anterior;
- algumas pessoas recorriam à opção USB para enviar treinos, mas esta estava apenas programada para receber, isto foi alterado para ser possível também enviar treinos através desta opção, aumentando a versatilidade do dispositivo.

4.4. PROTÓTIPO FINAL

O protótipo final do sistema consistiu apenas numas afinações finais e na correcção dos erros anteriormente detectados. Por esse motivo é muito parecido com o protótipo anterior que era já bastante funcional e "final" em termos de características.

No entanto houve ainda espaço para algumas adições: nomeadamente o cronómetro de prova e todo o ecrã de prova, a implementação de funcionalidade básica (apenas mostrar informação) do menu do atleta e ainda o ecrã inicial do IronGadget. Todas estas "*features*" foram apenas integradas nesta fase do desenvolvimento pois não necessitavam de ser testadas tão intensivamente como o resto da interface devido à sua simplicidade.

A figura seguinte ilustra o ecrã de prova com o cronómetro no protótipo final:

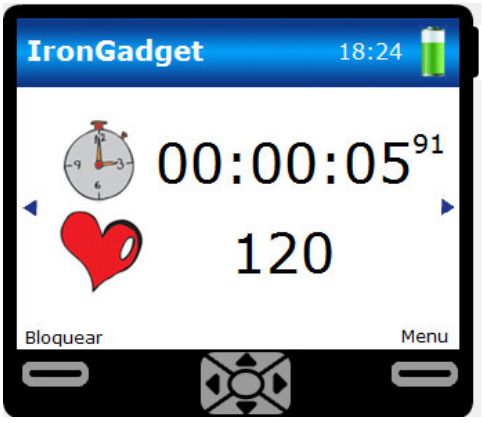


Imagem 5

5. TESTES COM UTILIZADORES

Nesta secção do relatório será descrito como foram realizados os testes, apresentando resultados e uma análise destes.

5.1. DESCRIÇÃO DOS TESTES

O objectivo dos testes foi sobretudo ver se os utilizadores tinham facilidade em fazer as tarefas e em que

partes não percebiam o que fazer, para assim tentar melhorar a interface nesse sentido. O local dos testes não foi sempre o mesmo, mas tentou-se criar o mesmo ambiente em todos, um ambiente calmo em redor do utilizador (normalmente sem mais ninguém na sala, para além dos criadores da interface). Os testes duravam o suficiente para o utilizador executar as três tarefas e as únicas coisas necessárias para a sua realização era um computador a correr a interface, para o utilizador poder interagir livremente com ela, e papel para registarmos o número de erros cometidos, o número de cliques e o tempo dispendido na execução de cada tarefa.

A interface arrancou sempre com o ecrã inicial e tentámos que demorasse o mínimo de tempo possível para o sistema responder. Os testes foram conduzidos por elementos do grupo a doze utilizadores que naturalmente eram pessoas que praticavam desporto mesmo que não muito regularmente. Isto levou a termos poucos utilizadores disponíveis pois é difícil arranjá-los num curto espaço de tempo para uma interface tão limitada no público-alvo.

Foi considerada que certa tarefa tinha terminado assim que o utilizador tinha feito tudo o que nela era pedido. Quando necessário, o utilizador tinha à sua disposição o modo "Ajuda" no dispositivo ou nós dizíamos apenas o que diria na ajuda, caso esse ecrã não a tivesse implementada (o facto de esta ter estado incompleta deve-se à interface ter muitos ecrãs, uma desvantagem do seu tamanho).

A interface não foi exactamente um sucesso nesta altura, pois apresentava algumas falhas que nos foram apontadas pelos utilizadores, e que nós aproveitámos as suas opiniões para a melhorar.

5.2. RESULTADOS E ANÁLISE

5.2.1. TAREFA 1

Os resultados para a primeira tarefa foram os mais consistentes entre os utilizadores, apresentando desvios padrão relativamente baixos na sua análise. Talvez a consistência na execução desta tarefa se deva ao facto de não estar muito explícita e ter requerido explicação prévia da nossa parte para que os utilizadores percebessem o pedido.

O tempo médio da realização da tarefa foi aproximadamente de 1 minuto e 42 segundos com um desvio padrão de aproximadamente 5 segundos. É então possível afirmar com estes resultados que o tempo médio da tarefa é bastante fiável.

Quanto ao número de *clicks*, a média foi de aproximadamente 46, com um desvio padrão de aproximadamente 2. Isto dever-se-á ao facto de haver praticamente só uma forma de fazer esta tarefa, ou seja, o caminho seguido era praticamente sempre o mesmo fazendo com que os cliques variassem apenas pelos eventuais erros cometidos.

No que diz respeito ao número de erros, em média os utilizadores cometeram 2 erros, normalmente relacionados com o lembrete, e o desvio padrão foi de aproximadamente 1 erro.

5.2.2. TAREFA 2

Nesta tarefa já se verificou uma menor consistência na sua execução. Isso talvez se deva a ser uma tarefa mais complexa, que envolve mais que a anterior.

O tempo médio da realização desta tarefa foi de 2 minutos e 58 segundos com um desvio padrão de 17 segundos. Isto implica que a variação nos tempos entre os vários utilizadores foi maior. Uma possível razão será, como já foi dito, a maior complexidade da tarefa que fazia com que alguns utilizadores tivessem que reler partes dela a meio da sua execução e que também cometessem certos erros, às vezes por má leitura.

Quanto ao número de *clicks*, a média foi de aproximadamente 57, com um desvio padrão de aproximadamente 8. Isto dever-se-á também ao facto do aumento nos erros, levava a um maior número de *clicks* para o utilizador voltar ao ponto em que estava.

No que diz respeito ao número de erros, em média os utilizadores cometeram 4 erros e o desvio padrão foi de aproximadamente 1 erro. A pouca variância prende-se com o facto de os erros cometidos serem geralmente os mesmos (normalmente relacionados com os alarmes sonoros e medições).

5.2.3. TAREFA 3

Nesta tarefa, a consistência na execução foi mais ou menos parecida com a obtida na tarefa anterior. Tal como nessa tarefa, isso deve-se à maior complexidade, e talvez a ter aspectos mais variados nas coisas a fazer, abordando um assunto que o utilizador não abordou nas tarefas anteriores.

O tempo médio da realização desta tarefa foi de 2 minutos e 52 segundos com um desvio padrão de 14 segundos. Possíveis razões serão, para além das mencionadas na tarefa anterior, alguns utilizadores não percebiam à primeira que o menu pricipal tinha mais opções que aquelas três que aparecem ao abrir o menu e ficavam mais tempo a tentar perceber o que fazer.

Quanto ao número de *clicks*, a média foi de aproximadamente 52, com um desvio padrão de aproximadamente 6. Isto dever-se-á também ao facto do aumento nos erros, levava a um maior número de *clicks* para o utilizador voltar ao ponto em que estava.

No que diz respeito ao número de erros, em média os utilizadores cometeram 4 erros e o desvio padrão foi de aproximadamente 2 erros. Normalmente os erros eram os mesmos, apesar de haver alguns utilizadores que cometiam muito menos erros que outros (o contrário também aconteceu), causando este aumento no desvio padrão.

5.2.4. GERAL

Geralmente os resultados da avaliação com utilizadores foram bons na medida em que foram mais ou menos consistentes. É difícil afirmar que a interface é muito boa ou não, pois será possível haver outra interface que permita executar as tarefas de forma mais eficiente, mas é algo muito difícil, num aparelho com as limitações que o nosso IronGadget possui.

É com certeza fácil perceber que a interface tinha falhas e isso viu-se nos erros e ouvindo comentários dos utilizadores, que tentaram ser prestáveis dando certas sugestões que tentámos aproveitar para a versão final do projecto.

Algumas dessas sugestões, como existir "Opções" dentro do submenu "Opções", certas partes da interface serem confusas, etc., foram uma parte muito importante para nos ajudar a melhorar o nosso desenho.

6. CONCLUSÕES

Ao longo da criação da interface do dispositivo deu para aprender muito sobre o desenho de uma interface e tirar conclusões do que facilitou ou dificultou o nosso trabalho.

Uma das coisas que foi mais complicado foi fazer uma interface para um ecrã pequeno. O facto de a interface ter um ecrã limitado desta forma obriga a um maior trabalho no que diz respeito ao desenvolvimento de ecrãs, pois para a elevada funcionalidade que tentámos implementar no dispositivo, foi necessária a criação de um número muito mais elevado de ecrãs, comparativamente a outros projectos muito mais simples nesse aspecto em que a dimensão do ecrã era arbitrária.

Outro aspecto tem a ver com a elevada funcionalidade que tentamos implementar no aparelho. Ao tentar maximizar ao máximo a funcionalidade do IronGadget, ou seja, possibilitar ao utilizador o uso do dispositivo para tantas funções acabámos por não ter tempo de implementar tudo o que queríamos, deixando algumas classificadas em "Fase de Construção".

Ainda é importante falar da razão para não ter escolhido *touch screen* como interacção do aparelho. Apesar de muitos inquiridos terem preferido esta forma de interacção, a verdade é que, apesar de ser muito apelativo trazia várias desvantagens a este aparelho.

Em primeiro lugar, o sistema de *touch screen* dá menos *feedback* ao utilizador, que se tiver a usar o dispositivo a meio de uma prova, tem mesmo que olhar para ele para isso, enquanto que se souber de cor as teclas a pressionar, isso não é necessário, pois sentir as teclas facilita.

Em segundo lugar, os atletas podem, enquanto treinam, usar luvas ou estar de baixo de água, e não sabemos até que ponto o *touch screen* é fiável nessas condições.

Em terceiro e último lugar, o tamanho do aparelho obrigaria a toques muito precisos no ecrã para conseguir uma interacção fiável, o que não acontece com as teclas.

Relativamente a resultados atingidos em todos os testes foram bastante positivos, porque foi-nos sempre possível melhorar a nossa interface através do feedback dos nossos colegas e dos utilizadores. Ajudou-nos a chegar à conclusão que testar a interface é muito importante o seu desenvolvimento, e que cada tipo de teste teve a sua importância e o seu impacto no desenho final.

A metodologia seguida por nós foi basicamente criar o desenho dos ecrãs segundo as nossas ideias e modificá-lo e melhora-lo consoante as opiniões e sugestões dos avaliadores. Tentámos ao máximo aproveitar todas as sugestões sempre que concordámos com elas.

É importante salientar que o desenvolvimento deste projecto contribuiu de certa forma para a aprendizagem do que deve ser feito ou não no que diz respeito em interfaces de utilizador, o que é cada vez mais importante na informática hoje em dia.

7. REFERÊNCIAS

[1] **Manuel João da Fonseca, Slides Teóricos de IPM, 2008**

Manual do utilizador

INDÍCE

Capítulo 1: Introdução

1.1. Descrição do IronGadget....16
1.2. Ecrã Inicial/Ecrã de Prova....16
1.3. Menu Principal....16
1.4. Bloquear/Desbloquear o dispositivo....17
1.5. Activar/Desactivar Ajuda....18

Capítulo 2: Treino

2.1. Menu Treino....19
2.2. Criar um treino....19
2.2.1. Adicionar uma prova....19
2.2.2. Editar uma prova....19
2.2.3. Remover uma prova....19
2.2.4. Alterar indicadores....19
2.2.5. Gravar treino....20
2.3. Editar um treino....20
2.4. Apagar um treino....20
2.5. Enviar um treino....20
2.6. Activar um treino....20

Capítulo 3: Resultados

3.1. Menu Resultados....21
3.2. Visualizar os resultados....21
3.3. Criar um treino com base no melhor/último tempo....21

Capítulo 4: Transferir

4.1. Menu Transferir....22
4.2. Enviar um treino....22
4.3. Receber um treino....22

Capítulo 5: Atleta

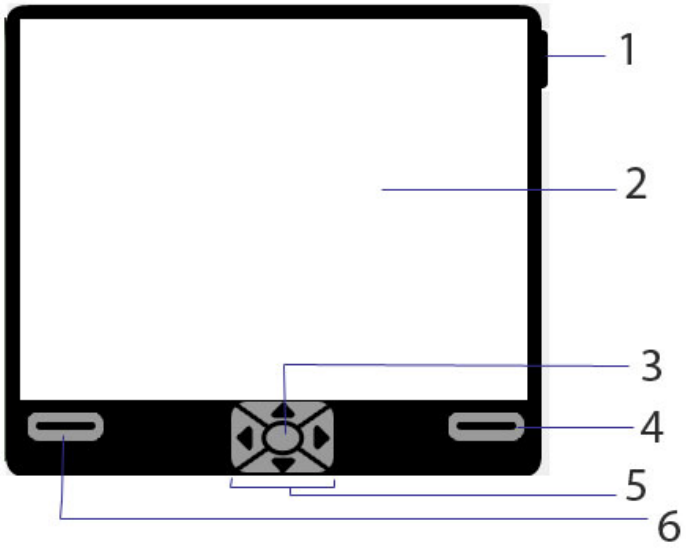
5.1. Menu Atleta....23
5.2. Visualizar a sua informação pessoal 23
5.3. Visualizar os seus valores críticos....23

Capítulo 6: Resolução de Problemas

6.1. Problemas Frequentes....24
6.2. Mais informações....24

1. INTRODUÇÃO

1.1. DESCRIÇÃO DO IRONGADGET



1. Botão de Ajuda, utilizado para activar e desactivar a ajuda contextual.

2. Ecrã.

3. Botão de Selecção do Meio, utilizado para seleccionar a opção correspondente em cada ecrã.

4. Botão de Selecção da Direita, utilizado para seleccionar a opção correspondente em cada ecrã.

5. Botões Direccionais, utilizados para navegar nas opções do ecrã.

6. Botão de Selecção da Esquerda, utilizado para seleccionar a opção correspondente em cada ecrã.

Fig. 1 – Dispositivo IronGadget.

1.2. ECRÃ INICIAL/ECRÃ DE PROVA

Ao iniciar, o seu dispositivo mostrará o Ecrã Inicial. Neste ecrã pode visualizar os dados dos próximos treinos que tem programados. No caso de ter algum treino activo este ecrã passa a actuar como Ecrã de Prova e passa a mostrar informação sobre os indicadores que estão a ser monitorizados durante esse treino. A imagem seguinte mostra o Ecrã Inicial (fig. 2) e o Ecrã de Prova (fig. 3).

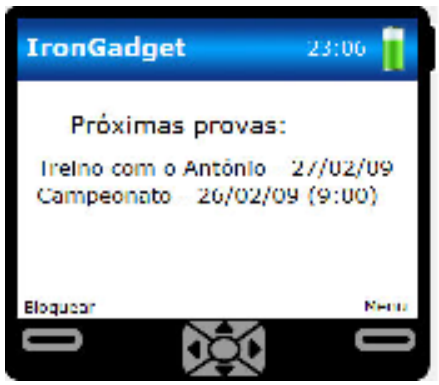


Fig. 2 – Ecrã inicial.

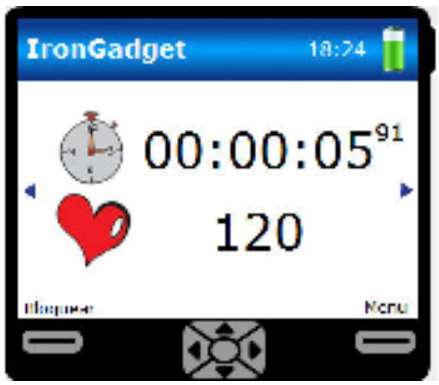


Fig. 3 – Ecrã de Prova.

1.3. MENU PRINCIPAL

Para aceder ao Menu Principal deve escolher a opção "Menu" no Ecrã Inicial/Ecrã de Prova. No Menu Principal tem à sua disposição as principais opções do IronGadget:

A opção "Treino" permite-lhe aceder às opções para criação, edição, remoção ou activação de treinos guardados no IronGadget.

Resultados

A opção “Resultados” permite-lhe procurar informação referente a resultados de treinos anteriores, com a possibilidade de criar treinos baseados nesses resultados.

Agenda

A opção “Agenda” permite-lhe ver, recorrendo a um calendário, os treinos que tem marcados e/ou marcar novos treinos para um dia e hora específicos. (não disponível nesta versão)

Transferir

A opção “Transferir” permite-lhe aceder às opções de receber e transferir treinos através da ligação USB do dispositivo.

Opções

A opção “Opções” permite-lhe ajustar diversas características do funcionamento do dispositivo como o volume dos auriculares, o brilho do ecrã, etc. (não disponível nesta versão)

Atleta

A opção “Atleta” permite-lhe visualizar e/ou alterar as suas informações pessoais guardadas no IronGadget.

1.4. BLOQUEAR/DESBLOQUEAR O DISPOSITIVO

Para bloquear o dispositivo, impedindo que carregue acidentalmente nas teclas para executar tarefas que não pretende, basta escolher a opção “Bloquear” no Ecrã Principal/Ecrã de Prova (fig. 4) e o dispositivo ficará num estado bloqueado (fig. 5).

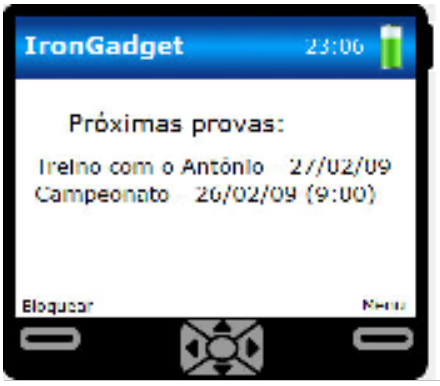


Fig. 4 – Ecrã desbloqueado.

Fig. 5 – Ecrã bloqueado.

Para desbloquear o IronGadget só tem de pressionar “Desbloquear” seguido de “OK” quando o dispositivo se encontra no estado bloqueado.

1.5. ACTIVAR/DESACTIVAR AJUDA

Para aceder à ajuda contextual do IronGadget deve carregar no Botão Lateral de Ajuda (ver secção 1.1) para activar. Poderá continuar a utilizar o IronGadget com a ajuda activa e esta mudará consoante o ecrã em que se encontrar. Para desactivar a ajuda quando já não necessitar apenas tem de carregar novamente no Botão Lateral de Ajuda.

Ajuda
Opção selecionada: USB
Faça transferências de ficheiros de treino entre dispositivos "IronGadget" ou entre este dispositivo e um computador.

Fig. 6 – Exemplo de ajuda.

2. TREINO

2.1. MENU TREINO

Este menu pode ser acedido através da opção "Treino" no menu principal. Neste menu pode optar por criar um novo treino que ficará guardado no IronGadget, ou editar, apagar ou activar um dos treinos já guardados no IronGadget. As várias opções são explicadas nas secções seguintes deste manual.

Fig. 7 – Menu Treino.

2.2. CRIAR UM TREINO

Um treino deve ser constituído por uma ou mais provas. Para criar um treino no IronGadget deve adicionar as provas que pretende (pela ordem correcta) e ainda alterar os indicadores que pretende medir durante a execução do treino. Para executar estas operações deve carregar "Acções" para abrir o submenu e escolher a opção que desejar.

2.2.1. ADICIONAR UMA PROVA

1) Escolha a opção "Adicionar Prova" no sub-menu no ecrã de criação de treino
2) Escolha a modalidade da prova (e.g. Bicicleta, Corrida, Natação, etc.)
3) Escolha o tempo ou distância (note que apenas podes escolher um dos dois) que a prova deverá durar
4) Altere a opção "Reiniciar Relógio" para "Activo" se pretender que o relógio seja reiniciado no inicio desta prova
5) Se desejar receber avisos sonoros um pouco antes ou um pouco depois do inicio da prova:
    a. Seleccione a opção "Lembretes"
    b. Edite os valores que desejar
    c. Carregue "Confirmar" para gravar e voltar ao ecrã anterior
6) Confira as opções que inseriu e carregue "Confirmar" para voltar ao ecrã de treino

2.2.2. EDITAR UMA PROVA

1) No ecrã "Criar Treino" utilize os botões direccionais para seleccionar a prova que deseja editar
2) Carregue "Acções"
3) No submenu seleccione "Editar Prova"
4) Proceda como em "2.2.1. Adicionar uma prova"

2.2.3. REMOVER UMA PROVA

1) No ecrã "Criar Treino" utilize os botões direccionais para seleccionar a prova que deseja remover
2) Carregue "Acções"
3) No submenu seleccione "Remover Prova"

2.2.4. ALTERAR INDICADORES

1) No ecrã "Criar Treino" carregue "Acções"

2) No submenu seleccione “Opções”
3) Seleccione a opção “Medições”
4) No ecrã “Medições” utilize os botões direccionais para seleccionar o indicador que pretende
5) Carregue “Activar” ou “Inactivar” para alterar estado do indicador para o estado correspondente
6) Depois de Activar/Inactivar os indicadores que desejar carregue “Confirmar”
7) No ecrã “Opções de Treino” carregue “Voltar” para voltar ao ecrã de criação de treino

2.2.5. GRAVAR TREINO

Quando tiver o seu treino pronto deverá gravá-lo antes de sair. Para gravar o treino siga os seguintes passos:

1) No ecrã “Criar Treino” carregue “Acções”
2) No submenu seleccione “Gravar Treino”

Se não gravar o treino quando tentar sair o dispositivo perguntará se deseja gravar as alterações efectuadas.

2.3. EDITAR UM TREINO

Ao optar por editar um treino guardado no IronGadget é-lhe apresentada uma lista dos treinos guardados para escolher o que deseja editar. Uma vez escolhido o treino todo o processo funciona como o processo de criação de um treino (ver 2.2 para mais detalhes).

2.4. APAGAR UM TREINO

Ao seleccionar a opção “Apagar Treino” no menu de treino poderá ver uma lista de treinos guardados no IronGadget.

1) Seleccione o treino que deseja apagar utilizando os botões direccionais
2) Carregue “Apagar” para apagar permanentemente o treino seleccionado

2.5. ENVIAR UM TREINO

Existem duas maneiras de enviar um treino no IronGadget. Para enviar um treino a partir do menu de treino deve proceder da seguinte forma:

1) Ligue o IronGadget a um dispositivo que possa receber o treino (e.g. PC ou outro IronGadget) através do cabo USB
2) Nos ecrãs “Criar Treino” ou “Editar Treino” carregue “Acções”
3) No submenu escolha “Enviar Treino”
4) Espere que o dispositivo receptor esteja pronto
5) Carregue “Enviar” para dar inicio à transferência.
6) Finalizada a transferência pode carregar “Voltar” para voltar ao ecrã anterior

Pode também enviar treinos a partir da opção “Transferir” no Menu Principal, veja a secção “4.2. Enviar um treino” para mais informações.

2.6. ACTIVAR UM TREINO

Ao seleccionar a opção “Activar Treino” no menu de treino poderá ver uma lista de treinos guardados no IronGadget.

1) Seleccione o treino que deseja activar utilizando os botões direccionais
2) Carregue “Activar” para dar inicio ao treino
3) Aparecerá uma mensagem a confirmar a activação do treino onde poderá:
    a. Carregar “Menu Principal” para voltar ao menu principal
    b. Carregar “Ecrã de Prova” para ir para o ecrã de prova

3. RESULTADOS

3.1. MENU RESULTADOS

Este menu pode ser acedido através da opção “Resultados” no menu principal. Pode utilizar este menu para visualizar os resultados obtidos em provas anteriores. Estes resultados estão agrupados por modalidade para uma procura mais rápida e fácil.

Fig. 8 – Menu Resultados.

3.2. VISUALIZAR OS RESULTADOS

1) No ecrã “Resultados” escolha a modalidade utilizando as teclas direccionais
2) Uma vez seleccionada a modalidade carregue “Escolher”
3) Pode então ver os resultados gravados para essa modalidade
4) Carregue “Voltar” para visualizar os resultados de outra modalidade

Fig. 9 – Visualização de resultados de bicicleta.

3.3. CRIAR UM TREINO COM BASE NO MELHOR/ÚLTIMO TEMPO

1) No ecrã “Resultados” escolha a modalidade utilizando as teclas direccionais
2) Uma vez seleccionada a modalidade carregue “Escolher”
3) Pode então ver os resultados gravados para essa modalidade
4) Carregue “Opções” para mostrar o submenu com mais opções
5) No submenu pode:
   a. Carregar “Usar Último” para criar um treino com uma prova da modalidade seleccionada e com o tempo do último treino como limite
   b. Carregar “Usar Melhor” para criar um treino com uma prova da modalidade seleccionada e com o tempo do melhor treino como limite
6) Uma vez no ecrã “Criar Treino” pode proceder como descrito em “2.2. Criar um treino” para configurar o seu treino

4. TRANSFERIR

4.1. MENU TRANSFERIR

Este menu pode ser acedido através da opção "Transferir" no menu principal. Neste menu tem as opções de enviar um treino que tenha guardado no IronGadget ou receber um treino que ficará guardado no seu IronGadget para uso posterior. Seguidamente são explicadas estas opções.

Fig. 10 – Menu Transferir.

4.2. ENVIAR UM TREINO

1) Ligue o IronGadget a um dispositivo que possa receber o treino (e.g. PC ou outro IronGadget) através do cabo USB
2) Utilize as teclas direccionais para seleccionar o treino que pretende enviar
3) Carregue "Enviar"
4) Espere que o dispositivo receptor esteja pronto
5) Carregue "Enviar" para dar inicio à transferência.
6) Finalizada a transferência pode carregar "Voltar" para voltar ao ecrã anterior

4.3. RECEBER UM TREINO

1) Ligue o IronGadget ao dispositivo do qual vai receber o treino
2) Espere que a ligação seja estabelecida
3) Verifique que está a receber o treino correcto e carregue "Aceitar"
4) Espere que a transferência seja finalizada
5) Finalizada a transferência pode optar por:
   a. Carregar "Menu Principal" para ir para o menu principal do IronGadget
   b. Carregar "Menu de Treinos" para ir para o menu de treinos do IronGadget

Note que assim que a transferência for finalizada o treino recebido ficará imediatamente disponível no menu de treinos.

Fig. 11 – Exemplo de transferência de um protocolo de treino.

5. ATLETA

5.1. MENU ATLETA

Este menu pode ser acedido através da opção "Atleta" no menu principal. Aqui pode escolher visualizar as suas informações pessoais ou os seus valores críticos relativos a diversos indicadores. Seguidamente são explicadas estas opções.

Fig. 12 – Menu Atleta.

5.2. VISUALIZAR A SUA INFORMAÇÃO PESSOAL

1) No ecrã "Atleta", seleccione a opção "Informação Pessoal"
2) Neste novo ecrã pode visualizar as suas informações pessoais (e.g. nome, idade, peso e altura)

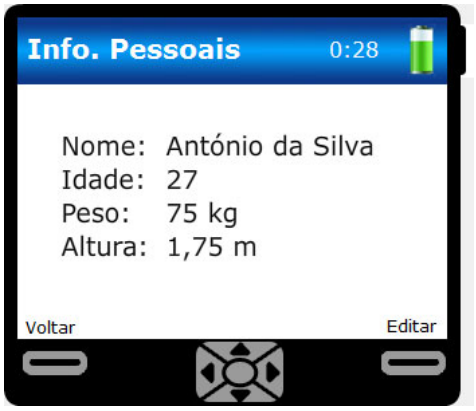


Fig. 13 – Informações Pessoais.

5.3. VISUALIZAR OS SEUS VALORES CRITICOS

1) No ecrã "Atleta", seleccione a opção "Valores Críticos"
2) Neste novo ecrã pode visualizar os seus valores críticos para vários indicadores (e.g. tensão arterial).

Fig. 14 – Valores Críticos.

6. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

6.1. PROBLEMAS FREQUENTES

Nesta secção estão listados alguns problemas que podem ocorrer durante a utilização do IronGadget e sugestões para a sua resolução.

Problema: O IronGadget não inicia.

Resolução: Retire a bateria do IronGadget e coloque-a novamente, certificando-se que esta fica bem colocada. Ligue o carregador ao IronGadget e espere uns minutos. Tente ligar o IronGadget.

Se ainda não houver sinal, carregue no botão "RESET" na parte de trás do dispositivo com algo fino (e.g. um "clip"). **ATENÇÃO:** ao fazer isto perderá todas as informações que tem guardadas no IronGadget (dados pessoais e treinos). Tente novamente ligar o IronGadget.

Se ainda não houver sinal terá de enviar o dispositivo para reparação.

6.2. MAIS INFORMAÇÕES

Para mais informações ou ajuda mais detalhada por favor visite o nosso site em http://www.irongadget.pt.to